

OBSAH

A. VNITŘNÍ BALISTIKA DĚL. VŠEOBECNÉ POZNATKY

1. Rozdělení a úkol balistiky	17
2. Střela a hnací prostředek	18
3. Zjevy při výstřelu. Charakteristiky bezdýmných prachů	18
4. Reakce při hoření prachu pod tlakem	20
5. Výbuchová teplota	24
6. Křivka tlaku plynů v hlavni	26
7. Síla prachu. Kovolum prachu. Rovnice Noble-Abelova	29
8. Specifická tepla	32
9. Plynová konstanta. Zákon Avogadrův	33
10. Základní rovnice vnitřní balistiky	34
11. Účinnost děla	36
12. Tlak na dno střely a na závěr	38
13. Modul hoření a hustota náplně	39
14. Vzorec pro počáteční rychlost	40
15. Zákon hoření prachu	41
16. Různé vlivy na hoření náplně	48
17. Posouzení progresivnosti hoření prachové náplně	50
18. Všeobecné o bezdýmném prachu	55
19. Chemické složení prachu a výrobní způsoby	56
20. Vliv různých činitelů na balistické charakteristiky náplně	59
a) Vliv tloušťky zrna prachu a prachové masy	60
b) Vliv zažehovače	62
c) Vliv laborace náplní a hustoty náplně	63
d) Vliv teploty prachu	64
e) Vliv upevnění (zalemování) nábojnice na střele	64
f) Vliv tlaku plynů v počátku pohybu střely	65
g) Vliv opotřebení vývrtu hlavně	65
h) Zvláštní elementy nábojky	66
ch) Vliv pořadí ran	66
i) Zpětný plamen	66
21. Stárnutí prachu	67

B. ŘEŠENÍ ZÁKLADNÍCH ROVNIC VNITŘNÍ BALISTIKY

Postup podle metody Charbonnier-Sugotovy

22.	Perioda hoření prachu	69
	Rovnice pro rychlost střely, účinnost děla a tlak plynů	69
	Závislost mezi množstvím shořelého prachu a objemem c za dnem střely v hlavni	71
	Určení poměrného objemu Θ_1 za dnem střely pro konec hoření . .	73
	Maximální tlak	74
23.	Řešení úlohy pro prach o konstantním povrchu hoření	76
24.	Doba letu střely v hlavni	78
25.	Příklad výpočtu metodou Charbonnier-Sugotovou	80
	a) Výpočet síly prachu f	80
	b) Výpočet živosti prachu	82
	c) Určení místa maximálního tlaku	84
	d) Určení místa, kde je konec hoření prachu	85
	e) Výpočet rychlosti a tlaku v libovolném místě v periodě hoření prachu	85
	f) Výpočet rychlosti a tlaku v periodě expanse	86
	g) Výpočet doby letu střely v hlavni	86
26.	Přesnější řešení metodou Charbonnier-Sugotovou	88
	Vzorce pro rychlost střely a tlak v libovolném místě hlavně . . .	90
	Úprava vzorců pro maximální tlak	91
27.	Řešení úlohy vnitřní balistiky kvadratickou metodou po obloucích	92
28.	Příklad výpočtu tlaků, rychlostí a časů i dráhy střely kvadratickou metodou po obloucích	95
	Určení max. tlaku a místa max. tlaku	99
	Výpočet prvků po shoření prachu, tj. v době expanse plynů . . .	101
29.	Řešení optimálního vývrtu hlavně	104
30.	Příklad na řešení optimálního vývrtu hlavně	110
31.	Vysvětlivky k autorovým tabulkám	120
32.	Příklad na použití tabulek	123
33.	Vliv počátečního odporu střely na řešení základní úlohy vnitřní ba- listiky	125
34.	Příklad na přesný výpočet. Vliv poměru specifických tepel plynů .	130
35.	C. ŘEŠENÍ HLAVNÍ ÚLOHY VNITŘNÍ BALISTIKY PODLE DROZDOVA	
36.	Energetická bilance. Základní rovnice	136
37.	Zážeh	138

38. Výpočet pro periodu hoření prachu	141
Tlak plynů v závislosti na x	144
Určení funkce $Z_x = e^{\int_0^x \frac{x \, dx}{\xi_1(x)}}$	145
39. Určení max. tlaku plynů	147
40. Expanse plynů	152
a) Určení tlaku v závislosti na dráze střely	153
b) Určení rychlosti střely v závislosti na dráze střely	153
c) Určení teploty plynů v hlavni	154
41. Určení doby letu střely v hlavni	155
42. Příklad výpočtu tlaku plynů a rychlosti střely podle metody $l_{\varphi \text{ stř}}$	158
Základní vzorce pro výpočet	158
Vlastní výpočet	159
Výpočet pro periodu expanse	160
Výpočtový arch pro periodu hoření.	161
43. Přesný výpočet podle Drozdova	163
44. Příklad výpočtu křivky tlaku plynů a rychlosti střely v závislosti na dráze střely podle Drozdova	167
45. Porovnání přesné metody Drozdova a autorovy kvadratické metody výpočtu po obloucích	174

D. BEZZÁKLUZOVÁ DĚLA

46. Úvod	192
47. Výtok plynů tryskou	195
48. Vliv kovolumu	197
49. Reakce výtokových plynů	198
50. Rovnice vnitřní balistiky pro děla s výtokem plynů	200
51. Rozdělení tlaku za dnem střely	203
52. Výtok plynů tryskou a energetická rovnice.	205
53. Přehled základních rovnic	208
54. Ekvivalentní úloha balistiky, není-li výtoku plynů	208
55. Řešení úlohy číselnou integrací	213
56. Cornerovo řešení v případě lineární rychlosti hoření	215
57. Příklad A. $p_{NS} \leq p_{SS}$; střela se začne pohybovat po otevření trysky	218
58. Příklad B. $p_{NS} > p_{SS}$; střela se počne pohybovat před otevřením trysky	219
Postup při výpočtu	220

59. Řešení po skončeném hoření prachu	221
60. Rychlý odhad vlivu výtoků plynů	224
61. Balistické vlastnosti bezzákluzových děl	225
62. Zpětný ráz na dělo	225
63. Výpočet impulsu síly působící na dělo	226
64. Vliv konstrukce a nabíjecích podmínek na vnitřní balistiku bezzákluzového děla	228
65. Vliv počátečního odporu střely a tlaku při otevření trysky	229
66. Vliv rychlosti hoření nebo tloušťky zrna prachu	234
67. Vliv váhy náplně na kritický průřez při nulovém zákluzu	236
68. Vliv váhy střely na velikost kritického průřezu trysky pro nulový zákluz	236
69. Vliv změny objemu počátečního spalovacího prostoru	237
70. Změna celkové dráhy střely	238
71. Vliv vlastností prachu	238
72. Vliv tvaru trysky	238
73. Optimální tlak k otevření trysky	239
74. Použití ústové brzdy u bezzákluzových děl	239
75. Výpočet bezzákluzového děla autorovou kvadratickou metodou po obloucích	241
Kvadratická metoda výpočtu	241
76. Výpočet metodou číselné integrace	247
77. Některé výsledky výpočtů	257
78. Výpočty typického bezzákluzového děla	259

E. ŘEŠENÍ DÍLČÍCH NÁPLNÍ AUTOROVOU KVADRATICKOU METODOU

79. Řešení dílčích náplní autorovou kvadratickou metodou	262
a) Řešení podle Cornera	263
b) Řešení podle Serebrjakova a Oppokova	266
c) Kvadratická metoda řešení dílčích náplní	266
80. Příklad řešení dílčích náplní kvadratickou metodou po obloucích	270
Použitá literatura	285
Věcný rejstřík	439